

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for manufacturing an ignition device to be excellent in reliability on electric connection between the connection terminal of an ignition coil and the terminal electrode of an ignition plug part in case of manufacture of an ignition device formed that a casing part to contain an ignition coil part and an ignition plug are formed integrally with each other.

SOLUTION: A casing part 70 of the ignition device 1 for an internal combustion engine forms double structure of a casing member 71 on the front side and a casing member 72 on the rear side situated in an adjoining state in the direction of an axis O. A connection terminal 32 of an ignition coil part 30 in a state to be contained at the internal part of the casing member 71 on the rear side is joined with a terminal electrode 47 of an ignition plug part 40. Consecutively, the casing member 71 on the front side is inserted from the front side of the ignition plug part 40 in the direction of an axis O. With the casing member 71 on the front side situated between the casing member 72 on the rear side and the ignition plug part 40, the casing member 72 on the rear side and a main body fitment 44 are formed integrally with each other by laser welding LB such that the member and the fitment are brought into a non-revolvable state in the direction of an axis O.

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 軸線方向に貫通孔が形成された絶縁体と、上記絶縁体の径方向周囲に配置される主体金具と、上記絶縁体の貫通孔の前端部側に保持される中心電極と、上記絶縁体の貫通孔の後端部側に保持されて上記中心電極と電気的に接続される端子電極とを有する点火プラグ部と、コイルアコアに巻き込まれた一次巻線及び二次巻線と、上記二次巻線にて発生する放電用高電圧を上記点火プラグ部に供給するための接続端子とを有する点火コイル部と、上記点火コイル部を内部に収容すると共に、上記点火プラグ部の主体金具と軸線方向に對して回転不能に一体化される筒状のケーシング部とを備えた内燃機関用点火装置の製造方法であって、

上記ケーシング部は、軸線方向に隣接配置される前方側ケーシング部材と後方側ケーシング部材を少なくとも含んで構成され、

上記後方側ケーシング部材の内部に収容された状態にある上記点火コイル部の接続端子を、上記点火プラグ部の端子電極に對して接続した後、

上記前方側ケーシング部材を、上記後方側ケーシング部材と上記点火プラグ部との間に配置し、該後方側ケーシング部材及び該主体金具と軸線方向に對して回転不能に一体化させることを特徴とする内燃機関用点火装置の製造方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の内燃機関用点火装置の製造方法であって、

上記前方側ケーシング部材には、内部に絶縁性材料を充填させるための注入穴が少なくとも一つ以上形成されており、該前方側ケーシング部材を、上記後方側ケーシング部材及び上記点火プラグ部の主体金具と軸線方向に對して回転不能に一体化させた後、上記注入穴を介して液化した状態の上記絶縁性材料を上記ケーシング部の内部に注入し、固化させることを特徴とする内燃機関用点火装置の製造方法。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 に記載の内燃機関用点火装置の製造方法であって、

上記前方側ケーシング部材を、上記後方側ケーシング部材と点火プラグ部との間に配置するにあたり、上記前方側ケーシング部材を、その後端部が後方側ケーシング部材の内側または外側に位置する形で第一重なり部を生ずるように配置するとともに、同じく前端部が主体金具の外周面に位置する形で第二重なり部を生ずるように配置し、その第一重なり部及び第二重なり部において該前方側ケーシング部材を、該後方側ケーシング部材及び該主体金具と軸線方向に對して回転不能に一体化させることを特徴とする内燃機関の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】 本発明は、点火コイル部にて

発生する放電用高電圧を点火プラグ部に供給することによって、点火プラグ部の火花放電ギャップにて火花放電を発生させる内燃機関用点火装置の製造方法に関する。

【0 0 0 2】 従来より、自動車エンジン等の内燃機関に装着される点火プラグ部に対し、放電用高電圧を点火コイル部から供給し、点火プラグ部の火花放電ギャップにて火花放電を発生させる内燃機関用点火装置が知られている。ところで、近年、自動車の高機能化に伴いエンジンルーム内に多くの部品（電装品）が収容される関係上、内燃機関の設置スペースの縮小化が求められている。そのため、從来からの点火装置においても、点火プラグ部と点火コイル部とを各々別体にして形態で内燃機関に取り付け、両者の導通をハイテンションコードやディストリビュータ等にて接続する方式では、エンジンルーム内のスペース確保の妨げとなってしまう。

【0 0 0 3】 そこで、内燃機関に装着される個々の点火プラグ部に対し、一対一に対応する形で点火コイル部をダイレクトに接続する内燃機関用点火装置が提案されている。そして、この種の点火装置の中でも、点火コイル部をプラグホール内に収容できるような筒状のケーシング部の内部に収容させた形で、点火プラグ部に対して直接一体化させ、プラグホール内のスペースを有効活用する点火装置が提案されている（例えば特開昭58-5-984号公報、特開平10-172716号公報など）。

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、点火コイル部を収容するケーシング部と、点火プラグ部とを直接一体化させた点火装置を形成（製造）するにあたっては、上記公報技術にも見られるように、点火コイル部と点火プラグ部との電気的な接続を図る工程と、ケーシング部と点火プラグ部とを重ね合わせて一体化させる工程とが必要となる。なお、点火プラグ部と点火コイル部とを電気的に接続する構成としては、二次巻線の一端と電気的に接続された接続端子と、点火プラグの端子電極とを接続することが一般的に知られている。

【0 0 0 5】 そこで、接続端子を端子電極（詳細には端子電極の頭部）に対し軸線方向へ圧接させた状態で電気的に接続させる手法を採用して、点火コイル部を収容するケーシング部と点火コイル部を一体化させて点火装置を製造することが考えられる。このような製造方法は、予め点火コイル部を収容させたケーシング部を点火プラグ部の所定位置に重ね合わせるのに同期して、接続端子を端子電極に対し圧接させることもできるので、製造効率に優れる。しかし、この方法では、ケーシング部と点火プラグ部との重ね合わせ位置に誤差（ズレ）が生ずると、そのズレに起因して端子電極に対する接続端子の圧接状態が不安定になり易い。とりわけ、端子電極に対する接続端子の圧接状態が緩くなることがあると、実使用時において内燃機関の振動により接続端子がダンピングを起こし、接続端子と

端子電極とが離れて再度接触する現象を繰り返してしまう。そのために、点火コイル部からの放電用高電圧が点火プラグ部に確実に供給されずに、正常な火花放電の発生が妨げられてしまうおそれがある。

【 0 0 0 6 】一方、接続端子と端子電極とを上述のよう圧接にて接続させるのではなく、接合により電気的に接続されることが考えられる。このように接続端子と端子電極を接合することにより、両者の接続状態は強固となり電気的接続の信頼性は向上する。しかし、従来のケーシング部は一重構造であるが故に、ケーシング部の内部に配置される接続端子を、ケーシング部の外部にまで長く延設させた状態で端子電極に接する必要がある。そのために、接続端子を延設させた状態で端子電極と接合し、その後ケーシング部を点火プラグ部の所定位置に重ね合わせようとする、延出された状態にあった接続端子がケーシング部の内部に挟みを生じてしまい、その挟みにより接続端子自身が接触しショートを起こす可能性が高い。

【 0 0 0 7 】そこで、この発明は、上記したような問題点を解決すべくなされたものであり、点火コイル部を収容するケーシング部と、点火プラグ部とを直接一体化させた点火装置を製造するにあたり、点火コイル部の接続端子と点火プラグ部の端子電極との電気的接続の信頼性に優れた内燃機関用点火装置の製造方法を提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段、及び発明の効果】上記問題点を解決するために本発明の内燃機関用点火装置の製造方法は、軸線方向に貫通孔が形成された絶縁体と、絶縁体の径方向周囲に配置される主体金具と、絶縁体の貫通孔の前端部側に保持される中心電極と、絶縁体の貫通孔の後端部側に保持されて中心電極と電気的に接続される端子電極とを有する点火プラグ部と、コイルコアと、該コイルコアに巻き込まれる一次巻線及び二次巻線と、二次巻線にて発生する放電用高電圧を点火プラグ部に供給するための接続端子とを有する点火コイル部と、点火コイル部を内部に収容すると共に、点火プラグ部の主体金具と軸線方向に對して回転不能に一体化される商状のケーシング部とを備えた内燃機関用点火装置の製造方法であって、ケーシング部は、軸線方向に隣接配置される前方側ケーシング部材と後方側ケーシング部材を少なくとも含んで構成され、後方側ケーシング部材の内部に収容された状態にある点火コイル部の接続端子を、点火プラグ部の端子電極に対して接合した後、前方側ケーシング部材を、後方側ケーシング部材と点火プラグ部との間に配置し、後方側ケーシング部材及び主体金具と軸線方向に對して回転不能に一体化させることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】この内燃機関用点火装置の製造方法によれば、点火コイル部を内部に収容するケーシング部が、軸線方向に隣接配置される前方側ケーシング部材と後方側

ケーシング部材を少なくとも含んで構成されるものとされている。そして、その後方側ケーシング部材の内部に点火コイル部を予め収容させた状態とし、その点火コイル部の接続端子と点火プラグ部の端子電極とを接合することで電気的接続を図るようしている。このように点火プラグ部の端子電極に対して点火コイル部の接続端子を、軸線方向へ圧接させるのではなく接合にて電気的な接続を図ることにより、両者の接続状態は強固なものとなり、信頼性の高い電気的接続を得ることができる。

【 0 0 1 0 】とりわけ、本発明では、従来のようにケーシング部が一重構造を呈するのではなく、軸線方向に分割された構造を有する。そして、このようにケーシング部材を分割することにより、接続端子と端子電極との接合を行うにあたっては、接続端子を従来のようにケーシング部の外部にまで比較的長い延設させる必要がなくなる。つまり、点火コイル部を収容する後方側ケーシング部材の長さ（高さ）を、接続端子を延設させない状態でも、しきは若干延設させた状態で端子電極との接合可能なようにしつつ、点火コイル部（接続端子）や点火プラグ部の寸法を考慮して予め調整（分割）しておけば、接続端子を延設させることなく端子電極に接合することが可能となる。さらに、ケーシング部材と軸線方向に分割して構成されているが故に、接続端子と端子電極との接合後においては、両者の接続状態に不具合が生じないように確認しながら、前方側ケーシング部材を、後方側ケーシング部材と点火プラグ部との間の所定位置に配置させることができる。これらのことから、接続端子自身の接触といった不具合を発生させることなく、接続端子と端子電極との確実な電気的接続を得ることができる。

【 0 0 1 1 】以上のように、本発明によれば、点火コイル部を収容するケーシング部と、点火プラグ部とを直接一体化させた点火装置を製造するにあたり、接続端子と端子電極との電気的接続の信頼性に優れた内燃機関用点火装置を得ることができる。そして、この製造方法により得られた内燃機関用点火装置においては、実使用時に内燃機関の振動の影響を受けた場合にも、接続端子と端子電極との接続は離れたりせずに安定して維持されるとともに、接続端子自身の接触等の不具合もなく、点火コイル部にて発生する放電用高電圧を確実に点火プラグ部に供給することができ、正常な火花放電を発生することができる。

【 0 0 1 2 】なお、接続端子と端子電極との接合手段としては、ローフィー、溶接、加締めなどの方法が挙げられ、その他の接続端子を端子電極の径方向を周囲を包囲するように形成し、接続端子が端子電極の径方向を圧接するように接続するものも含まれるものとする。つまり、ここでいう「接合」とは、製造工程時及び点火装置の実使用時（内燃機関の振動時）において、接続端子が端子電極から軸線方向に離れることのないように、両者を接続させることを指すものとする。

【0013】さらに、上述の内燃機関用点火装置の製造方法にあっては、前方側ケーシング部材には、内部に絶縁性材料を充填させるための注入穴が少なくとも一つ以上形成され、前方側ケーシング部材を、後方側ケーシング部材及び点火プラグ部の主体金具と軸方向に対して回転不能に一体化させた後に、注入穴を介して液化した状態の上記絶縁性材料をケーシング部の内部に注入し、固化させるようにするといい。

【0014】このように、前方側ケーシング部材を、後方側ケーシング部材及び点火プラグ部の主体金具に一体化した後に、ケーシング部の内部に絶縁性材料を注入、固化することで、ケーシング部の内部における残部の空間に絶縁性樹脂が充填されることになり、点火コイル部と点火プラグ部との間の絶縁性を高めることができる。その結果、点火コイル部の接続端子と点火プラグ部の端子電極に放電用高電圧が供給される際に、放電用高電圧が主体金具にリーキーすることを有効に抑制することができる。また、点火コイル部と点火プラグ部との間の絶縁性をより確保するために、絶縁性材料は、ケーシング部の内部に空気が残留することなく隅々にまで充填されることが望ましい。

【0015】なお、上記絶縁性材料としては、絶縁耐力が大きく、電離し難い材料であれば特には規定されないが、具体的にはシリコン樹脂、エポキシ樹脂、フッ素樹脂といった絶縁性樹脂材料や、シリコンゴムといった絶縁性ゴム材料等が挙げられ、その中でも耐熱性に優れるシリコン樹脂、シリコンゴムが好ましい。

【0016】さらに、前方側ケーシング部材を、後方側ケーシング部材と点火プラグ部との間に配置し、後方側ケーシング部材及び主体金具と軸線方向に対して回転不能に一体化させるにあたっては、前方側ケーシング部材を、後方側ケーシング部材及び点火プラグ部（主体金具）と重なり部（第一重なり部及び第二重なり部）を生ずるように配置し、軸線方向に回転不能に一体化させるとよい。このように、第一重なり部、第二重なり部を生ずるように配置することで、前方側ケーシング部材と主体金具、及び前方側ケーシング部材と後方側ケーシング部材との一体化を確実な形で行うことができ、また気密性を高めることができるとなる。

【0017】なお、前方側ケーシング部材と主体金具、及び前方側ケーシング部材と後方側ケーシング部材とを軸線方向に回転不能に一体化させる手段としては、レーザー溶接、電子ビーム溶接、シーム溶接等の抵抗溶接、加熱などを挙げることができる。また、軸線方向に回転不能に一体化させるにあたっては、第一重なり部、第二重なり部とともに気密状態で一体化させることができることが気密性を高める上で好ましく、レーザー溶接等の溶接時には重なり部の全周方向にわたり溶接を施すことが好ましい。

【0018】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施形態を、図面を参照しつつ説明する。図1は本発明の製造方法により得られる内燃機関用点火装置100の部分断面全体図を示すものである。この内燃機関用点火装置100は、点火コイル部30を内部に収容するケーシング部材70が、点火プラグ部40と軸線O方向に対して回転不能に一体化された構成によるものである。

【0019】まず、この内燃機関用点火装置100の一方を構成する点火プラグ部40は、図2、及び図3に詳細に示すように、軸線Oに延びる中心電極41と、この中心電極41の径方向周囲を覆うように配置された絶縁体42と、この絶縁体42を保持する筒状の主体金具44とを有する。絶縁体42については耐電圧特性、耐熱性等に優れるアルミニナ、あるいは空化アルミニウム等を主体に形成されており、自身の先端部及び後端部が主体金具44から突出した状態で、主体金具44内部に保持されている。主体金具44は例えば炭素鋼、あるいはアルミニウム合金等により形成され、先端側に接地電極43の一端44aが接続により結合されている。そして、この接地電極43の他端側は、中心電極41の先端面に向かって延び、略し字状に曲げ返され、中心電極41と火花放電ギャップgを形成している。なお、本明細書では、絶縁体42の軸線Oの方向において、火花放電ギャップgの形成される側を前方側（先端側）、これと反対側を後方側（後端側）として説明する。

【0020】絶縁体42には、自身の軸線O方向に貫通孔46が形成されている。そして、絶縁体42の貫通孔46の後端側に端子電極47が挿入・固定され、絶縁体42の貫通孔46の先端側に中心電極41が挿入・固定されている。また、この貫通孔46において端子電極47と中心電極41との間に、セラミック抵抗体48（ガラス粉末と導電性粉末との混合物を、ホットプレス等により焼結した抵抗体組成物）が配置されている。このセラミック抵抗体48の両端部は、導電性ガラスシール層49・50を介して中心電極41と端子電極47にそれぞれ電気的に接続されている。また、セラミック抵抗体48を省略し、一層の導電性ガラスシール層49により中心電極41と端子電極47とを一体化した構成としてもよい。

【0021】さらに、絶縁体42は、図2に示すように、絶縁体42の軸線Oの方向略中間に、周方向外向きに突出する突出部42eが形成されている。そして、絶縁体42には、突出部42eよりも後方側がこれよりも細径に形成された本体部42bとされている。一方、突出部42eの前方側には、これよりも細径の中胴部42gと、その中胴部42gよりもさらに細径の脚長部42iが隣接して形成されている。なお、本体部42bの外側には被覆42dが施され、当該外側の後端部にはコルゲーション42cが形成されている。絶縁体42の軸線O方向において最も前方側に位置する脚長部42iの外

面は先端に向かうほど縮径する略円錐状とされている。

【0022】ついで、絶縁体42の貫通孔46は中心電極41を押通させる略円筒状の第一部46 aと、その第一部46 aの後方側においてこれよりも大径に形成される略円筒状の第二部分46 bとを有する。図2に示すように、端子電極47とセラミック抵抗体48は第二部分46 b内に収容され、中心電極41は第一部46 a内に押通される。中心電極41の後端部には、その外周面から外向きに突出して凸部41 bが形成されている。そして、この貫通孔46の第一部46 aと第二部分46 bとは、中胸部42 g内において互いに接続し、その接続位置には中心電極41の凸部41 bを受けるための凸部受け面46 cがテーブ面、或いはR面状に形成されている。

【0024】ついで、本実施形態にかかる内燃機関用点火装置 100 の他方を構成する点火コイル部 30 について、図 2 を用いて説明する。図 2 に示すように、点火コイル部 30 は、金属製のケーシング部 70 の内部に、コイルアコア 31 と、一次巻線 L 1 及び二次巻線 L 2 と、二次巻線 L 2 にて発生する放電用高電圧を点火プラグ部 40 の端子電極 47 に供給するための接続端子 32 が収容された形態で構成されている。コイルアコア 31 の周囲には、二次巻線 L 2 が巻かれた二次ボビン 33 が配置され、更に二次ボビン 33 の周囲に一次巻線 L 1 が巻かれた一次ボビン 34 が配置されている。このとき、二次巻線 L 2 を一次巻線 L 1 よりも内側に配置させることで、放電用高電圧を発生させる二次巻線 L 2 とシリンドラヘッド SH との間の絶縁距離を確保している。なお、一次ボビン 34 及び二次ボビン 33 は、絶縁性樹脂材料（例えはノリ）にて形成されている。

【0025】二次巻線L2の一端と電気的に接続されているリード線からなる接続端子3は、点火プラグ部40の端子電極47に対して加締めにより接合(固着)され、電気的な接続を図っている。なお、この接続端子3と2は、導電材を用いて構成されればよく、リード線に限らず、例えば導電材からなるバネ部のものや、或いはそれらを絶縁材にて被覆したものとして構成されてもよい。さらには、接続端子3と2の一部が、端子電極47の径方向周囲を覆うように形成されるとともに、端子電極47の径方向を圧接するように形成されてもよい。また、接続端子3と2は端子電極47との接合については、接続端子3と端子電極47との接触抵抗を低下させることを目的にして、端子電極47の頭部(図中上方)に平板状の金属プレートを接合した形態で設け、この金属プレートに対して接続端子3を接合させようとしてもよく、或いは端子電極47の外表面に金や銀などの導電性の高い金属によるメッキを施し、この端子電極47に対して接続端子3を接合させるようにしてもよい。

【0026】ついで、点火コイル部30を内部に収容すると共に、点火プラグ部40の主体金具44と軸線O方向に回転不能に一体化される簡状のケーシング部70について、図1に示すように、軸線O方向に瞬接配置される前方側ケーシング部材71と後方側ケーシング部材72を少なくとも含む二重構造を呈している。

【0027】前方側ケーシング部材71は、点火プラグ部40の主金具44の外周面に對して第二重なり部74を生ずる様に配置され、その第二重なり部74において、レーザー溶接により両者が軸線方向に回転不能な形態で一体化されている。このとき、前方側ケーシング部材71は、自身の内部に点火プラグ部40の主金具44の加縫め部44bが位置する様に一体化されている。また、この前方側ケーシング71の側面には、注入穴76が設けられている。この注入穴76は、後述する後方側ケーシング部材72と前方側ケーシング部材71とが一体化された後に、前方側ケーシング部材71(ケーシング部70)の内部に絶縁性材料75充填(注入)するための注入孔として用いられる。

【0028】一方、後方側ケーシング部材72は自身の内側に、前方側ケーシング部材71の1の後端部と第一重なり部73を生ずるよう配置され、その第一重なり部73において、両者が直線O方向に回転不能な形態で一体化されている。なお、第一重なり部73及び第二重なり部74とを一体化させる手段としては、レーザー溶接に限定されることなく、電子ビーム溶接、抵抗溶接などを用いてよい。

【0029】後方側ケーシング部材72の所定部位には、シリンダーヘッドSHに着脱自在に取り付けすることが可能な固定部78が形成されている。図3に示すように、この固定部78は、後方側ケーシング72の外周

面（外周側面）から等間隔にて複数個（本実施例では3個）外向きに突出した形態で設けられている。ここで、この固定部78は、第1板面78aと第2板面78bとを有し、両者は一体に構成されている。第1板面78aは、シリンドーヘッドSHに予め設けられた断面形状が略L字型である複数個（本実施例では3個）の取り付け部90に嵌合される部分にある。また第2板面は、第1板面78aに対して略垂直に立設しており、第一板面78aによるシリンドーヘッドSHの取り付け部90に当接して第一板面78aの移動を制限する役目を果たす。

【0030】さらに、第1板面78aのうち、第2板面78bが立設される側の略半分に位置する板面78cは、他方の略半分の板面との境界部分を境に僅かに図中央上方向に反った形態で構成され、第1板面78aがシリンドーヘッドSHの取り付け部90に嵌合される際に、シリンドーヘッドSHに対して押圧作用を発揮する弹性部分として機能する。なお、この固定部78によるシリンドーヘッドSHへの取り付けについては後述する。

【0031】ここで、前方側ケーシング部材71と後方側ケーシング部材72の材質については金属材料であることが、ケーシング部70の内部に収納されるコイルコア31や一次コイルL1、二次コイルL2等に受けや錆等の腐食といった欠陥を生じさせない上で好ましい。

【0032】具体的には、前方側ケーシング部材71をステンレス等の強磁性材料に、後方側ケーシング部材71を鉄等の強磁性材料に形成することが望ましい。その理由としては、以下の通りである。後方側ケーシング部材72については、自身の内部にコイルコア31（点火コイル部30）を収容するものであるが、近年では点火コイル部30（点火装置1自体）についても小型化が要求される都合、点火コイル部30は閉磁路を形成するコイルコア31を配することが多い。しかし、開磁路型の点火コイル部30にあっては、一次巻線L1への電通時に磁束がコイルコア31外周（大気中）を経由するために、磁気抵抗が大きくなりがちで、磁気の洩れが生じ易く、点火プラグ部40へ供給される放電用高電圧に損失を生じるおそれがある。これに対して、コイルコア31を収容する後方側ケーシング部材72を強磁性材料により構成することで、磁束はコイルコア31外部に位置する後方側ケーシング部材72を経由することになる（換言すれば、閉磁路を形成することになる）。その結果、磁束抵抗を小さくすることができ、磁気洩れを抑えることができる。

【0033】但し、前方側ケーシング部材71までが強磁性材料にて構成されると、磁路はコイルコア31、後方側ケーシング部材72及び前方側ケーシング部材71の三部材にて形成されることになるが、前方側ケーシング部材71～コイルコア31間の距離は、後方側ケーシング部材72～コイルコア31間の距離に比べて長くな

るために、磁束が大気中を経由する距離が若干長くなり、磁束の洩れを効率良く抑えることができない可能性がある。それより、上述したように後方側ケーシング部材72を強磁性材料にて、前方側ケーシング部材71を常磁性材料にて構成した二重構造のケーシング部70を呈することで、効率の良い磁路が形成され、点火コイル部30から点火プラグ部40へ供給される放電用高電圧の損失を抑制することができる。

【0034】図1に戻り、後方側ケーシング部材72の後方側（図中上方）には、電源装置やECU等の外部機器と接続するためのコネクタ部81、及び点火ユニット82が備えられている。点火ユニット82には、一次巻線L1に電源装置から供給される通電電流（一次電流）を点火制御信号に基づいて通電・遮断するためのスイッチング素子等が内蔵されている。なお、この点火ユニット82はコネクタ部81に接続されると共に、点火コイル部30の一次巻線L1の両端及び二次巻線L2の一端に電気的に接続されている。

【0035】ついで、本実施形態にかかる点火プラグ部40と点火コイル部30とを一体化させることについて説明する。まず、自身の内部にコイルコア31に巻き込まれた一次巻線L1及び二次巻線L2と、接続端子32とを収容すると共に、それらを絶縁樹脂であるエポキシ樹脂（図示せず）によりモールドさせた形態の後方側ケーシング部材72を準備する。このとき、接続端子32の一部は、点火プラグ部40の端子電極47と接続を図るために、エポキシ樹脂によりモールドせずに露出させた状態にしておく。また、後方側ケーシング部材72の長さ（高さ）を、接続端子32を延設させない状態で、もしくは若干延設させた状態で端子電極47との接合ができるように、点火コイル部30（接続端子32）や点火プラグ部40の寸法を考慮して、予め調整しておくとよい。なお、後方側ケーシング部材72には予め固定部78が一体に形成されている。

【0036】そして、別途形成された図2に示す点火プラグ部40の端子電極47に対して、上記後方側ケーシング部材72の内部に収容された点火コイル部30の接続端子32を接続することにより接合する。

【0037】ついで、注入口76が形成された前方側ケーシング部材71を準備し、図4（a）に示すように、この前方側ケーシング部材71を点火プラグ部40の前方側（図中下方）から軸線O方向に挿入（嵌合）する。そして、前方側ケーシング部材71を、その前端部が点火プラグ部40の主体金具44の外周面の所定位置に第二重なり部74を生ずるように配置するとともに、その後端部が後方側ケーシング部材72の内側の所定位置に第一重なり部73を生ずるように配置する。このとき、接続端子32と端子電極47との接続状態を確認しつつ、前方側ケーシング部材71の挿入を行っている。

【0038】そして、第一重なり部73及び第二重なり

部7 4において、図4 (b) に示すようにレーザー溶接 (図中LBに相当) を行い、前方側ケーシング部材7 1を、点火プラグ部4 0の主体金具4 4及び後方側ケーシング部材7 2に軸線O方向に対して回転不能に一体化させる。なお、このとき、後方側ケーシング部材7 2に形成される固体部7 8の形成位置に対して、点火プラグ部4 0の接地電極4 5の方向 (主体金具4 4への固着位置) が予め所定の位置関係を有するように調整した上で、前方側ケーシング部材7 1を、点火プラグ部4 0の主体金具4 4及び後方側ケーシング部材7 2に対して一体化させるようにした。

【0039】ついで、前方側ケーシング部材7 1の注入穴7 6から絶縁性材料であるシリコンゴム7 5を液化した状態で注入し、固化させる。なお、本実施形態においては、絶縁性材料であるシリコンゴム7 5をケーシング部7 0の内部に充填させるとともに、前方側ケーシング部材7 1の外周面に後方側ケーシング部材7 2の外面と厚さが略等しい層がシリコンゴム7 5により形成されるように、当該シリコンゴム7 5による成形を行っている。

【0040】シリコンゴム7 5の注入量に関しては、固化させた後に、主体金具4 4の加締め部4 4 bと主体金具4 4の後端部から突出する絶縁体4 2の外側との間の隙間がシリコンゴム7 7により充填されるような量であって、ケーシング部7 0の内部に残留空気が残らないよう隙間にまで満たされるような量を注入するようにした。ここで、主体金具4 4の加締め部4 4 bと主体金具4 4の後端部から突出する絶縁体4 2の外側との隙間を、シリコンゴム7 5により充填されることによって、実使用時ににおいて、上記隙間にて生ずるコロナ放電の発生を有效地に抑制することができる。その結果、コロナ放電の発生によりシリコンゴム (絶縁性材料) 7 5が劣化することなく、シリコンゴム7 5の耐久性を向上させることができるとなる。なお、絶縁性材料として本実施形態ではシリコンゴムを用いたが、シリコン樹脂等を使用することもできる。

【0041】そして、コネクタ部8 1と点火ユニット8 2を、ケーシング部7 0 (後方側ケーシング部材7 2) の後方側に装着することで、内燃機関用点火装置1 0 0が完成する。

【0042】このように点火コイル部3 0と点火プラグ部4 0が一体化された内燃機関用点火装置1 0 0のシリンドーヘッドSHへの固定は、ケーシング部7 0に形成された固定部7 8を、シリンドーヘッドSHに設けられた取り付け部9 0に嵌合することにより行う。詳細に説明すると、内燃機関用点火装置1をシリンドーヘッドSHのプラグ取り付け孔Hに対して、ガスケットGを介した状態で遊嵌状に挿入しつつ、軸線O周りに回転させる (図1参照)。すると、図3に示すように、固定部7 8の第一板面7 8 aがシリンドーヘッドSHの取り付

け部9 0に嵌合し始め、第二板面7 8 bにて嵌合が制限されるまで、軸線O周りに内燃機関用点火装置1 0 0 W回転させ続ける。このとき、第一板面7 8 aの略半分に位置する板面7 8 cは、上述したように弾性部分として機能する部分であり、この部分を含む第一板面7 8 aは取り付け部9 0に嵌合されることで燃焼室Kの方向に付勢され (言い換えれば、軸線O方向に荷重を加え)、ひいては内燃機関用点火装置1 0 0全体が燃焼室Kの方向 (軸線O方向) に付勢されることになるので、シリンドーヘッドSHへの固定が安定して維持されることになる (図1参照)。

【0043】また、本実施形態では、主体金具4 4にネジ部が形成されていないことから、プラグ取り付け孔Hに対して遊嵌状に内燃機関用点火装置1 0 0を挿入することができ、内燃機関用点火装置1 0 0をねじ込むといった作業が不要となり、シリンドーヘッドSHへの取り付けが容易となる。さらに、本実施形態では、上述したように、ケーシング部7 0 (後方側ケーシング部材7 2) の固定部7 8の形成位置に対して、点火プラグ部4 0の接地電極4 5の方向が予め所定の位置関係となるように調整した上で、前方側ケーシング部材7 1を主体金具4 4及び後方側ケーシング部材7 2に対して一体化させている。その結果、シリンドーヘッドSHに設けられた取り付け部9 0にこの内燃機関用点火装置1 0 0を取り付けることで、内燃機関の気筒毎に応じて、点火プラグ部4 0の接地電極4 5の方向位置を適切な位置に揃うように (換言すれば、スワールの流れ方向に対して接地電極4 5の方向が最適な位置に揃うように) 調節することができる。

【0044】以上、本発明を上記実施形態に沿って説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、種々の態様を採ることができます。例えば、点火プラグ部4 0の電極間に発生するイオン電流の情報を検出するためのイオン電流検出部を、後方側ケーシング部材7 2の内部に点火コイル部3 0と共に収容させた状態とし、点火コイル部3 0の接続端子3 2と点火プラグ部4 0の端子電極4 7とを接合した後に、前方側ケーシング部材7 1を、点火プラグ部4 0の主体金具4 4及び後方側ケーシング部材7 2に一体化させることができる。これにより、失火検出やノッキング検出を行うためのイオン電流検出の機能を兼ね備えた内燃機関用点火装置を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】シリンドーヘッドに取り付けられた本発明の内燃機関用点火装置の全体外形を、一部切欠断面を用いて示した説明図 (部分断面全体図) である。

【図2】本発明の内燃機関用点火装置を構成する点火プラグ部を示す全体正面断面図である。

【図3】本発明の内燃機関用点火装置を構成するケーシング部に形成された固定部近傍の部分拡大斜視図と、

その固定部によるシリンダーヘッドへの取り付け手法を示す説明図である。

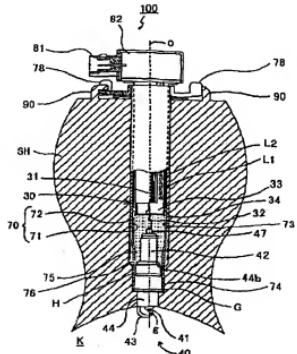
【図4】 本発明の内燃機関用点火装置の組み付け状態(方法)を、一部切欠断面図を用いて示した説明図である。

【符号の説明】

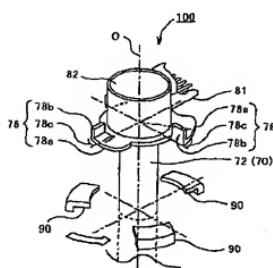
1…内燃機関用点火装置、30…点火コイル部、31…コイルコア、32…接続端子、40…点火プラグ部、4

1…中心電極、42…絶縁体、43…接地電極、44…主体金具、47…端子電極、70…ケーシング部材、71…前方側ケーシング部材、72…後方側ケーシング部材、73…第一重なり部、74…第二重なり部、75…絶縁性材料(シリコンゴム)、76…注入穴、78…固定部、81…コネクタ部、82…点火ヒュニット、90…取り付け部、L1…一次巻線、L2…二次巻線、SH…シリンダーヘッド、H…プラグ取り付け孔。

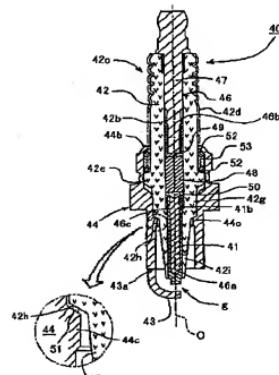
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

